

ZNIŽOVANIE DYNAMICKÉHO ZAŤAŽENIA STROJOV A PROSTREDIA

Číslo predmetu: 2-5534

Ročník: tretí, sem.: letný

Rozsah: 2-1 klasifikovaný zápočet (3kredity)

Garant predmetu: doc. Ing. Stanislav Žiaran, CSc

2008

Prednášateľ: doc. Ing. Stanislav Žiaran, CSc

Vyžaduje znalosti z predmetov: matematika, statika a dynamika

Kľúčové slová: kmitanie, hluk, znižovanie, stroj, prostredie, človek, vibroizolácia, diagnostika, monitorovanie, opatrenia.

Anotácia: Predmet podporuje zavádzanie legislatívnych dokumentov EÚ a SR do národného hospodárstva, a to najmä smernicu o strojoch (98/37/ES) a zodpovedajúce európske harmonizované normy a zákony SR a nariadenia (vyhlášky) vlády SR v oblasti znižovania dynamického zaťažovania strojov, prostredia a človeka. Obsahuje základnú teóriu z oblasti akustiky a kmitania, diagnostiky a monitorovania strojov a prostredia, vibroizolácie a hlukoizolácie strojov a konštrukcií a zodpovedajúcu meraciu techniku. Obsahuje aj veľa praktických aplikácií pri znižovaní kmitania a hluku.

Časový a obsahový plán prednášok

1. Legislatíva. Smernice EU, mandátové a harmonizované normy zamerané na dynamickú bezpečnosť strojov, strojových zariadení, výrobných prevádzok, ochranu prostredia a ochranu a bezpečnosť človeka; stratégia ochrany prostredia a človeka pred kmitaním a hlukom; legislatívne opatrenia ochrany prostredia a človeka v SR pri pôsobení dynamických síl a akustického kmitania (zvuku);

2. Mechanické kmitanie a stroj. Charakteristika mechanického kmitania, otrasov a rázov, ozva mechanických systémov na kmitanie, otrasy a rázy, vplyvy kmitania, otrasov a rázov na mechanické systémy a konštrukcie, zhodnotenie meraní kmitania, ochrana pred kmitaním, otrasmi a rázmi, legislatívna úprava ochrany mechanických sústav pred dynamickým zaťažením;

3. Mechanické kmitanie a človek. Vplyvy kmitania, otrasov a rázov na prostredie a človeka, subjektívne zhodnotenie meraní kmitania, ochrana pred kmitaním, otrasmi a rázmi, legislatívna úprava ochrany človeka pred dynamickým zaťažením;

4. Akustické kmitanie – hluk (zvuk). Korelácia kmitania a hluku, fyzikálne vlastnosti hluku, psychoakustické a hlukové kritériá, negatívne vplyvy hluku na sluchový orgán a organizmus človeka, kritériá poškodenia sluchového organu, hlučnosť a obťažovanie – subjektívne zhodnotenie základných akustických meraní, ochrana pred hlukom, legislatívna úprava ochrany človeka pred hlukom

5. Mohutnosť kmitania. Prevádzkyschopnosť a bezpečnosť strojov a zariadení s rotujúcimi a vratnými hmotami – mohutnosť mechanického kmitania, všeobecné smernice a normy na posúdenie mohutnosti kmitania, meranie a vyhodnotenie mohutnosti kmitania strojov, posúdenie kvality a prevádzkového stavu stroja a bezpečnosti jeho prevádzky

6. Vibroakustická diagnostika. Úzkopásmová spektrálna analýza kmitania a hluku mechanických sústav, identifikácia porúch, opotrebovanosti a kvality jednotlivých

konštrukčných prvkov strojov a príčin vzniku kmitania – bezdemontážna vibroakustická diagnostika, identifikácia hluku a kmitania mechanického pôvodu, od turbulentného prúdenia a elektromagnetického pôvodu

7. Monitorovanie. Metódy a hlavné zásady monitorovania prevádzkového stavu strojových zariadení, sledovanie zariadení najmä valivých ložísk pomocou CREST faktoru, periodické sledovanie zariadení a trvalé sledovanie strojových zariadení, sledované fyzikálne charakteristiky, uloženie, podmienky a pozadie pri monitorovaní, výber meracích miest, organizovanie programov údržby na základe monitorovania strojových zariadení, využitie výsledkov monitorovania prostredia;

8. Meracia technika. Používanie techniky na meranie kmitania a hluku, analytická a monitorovacia meracia technika, princíp práce prístrojov, metódy a postupy pri meraní kmitania a hluku, vibrodiagnostike a monitorovaní prevádzok;

9. Meranie hluku strojov. Meranie emisií a imisií hluku mechanických sústav, emisie od mechanického kmitania, turbulentného prúdenia plynov a tekutín a od elektromagnetického poľa, stanovenie akustického výkonu zdroja hluku a jeho frekvenčného spektra, stanovenie charakteru hluku, identifikácia zdrojov hluku a ich príčin, opatrenia na zníženie hluku;

10. Meranie hluku prostredia. Meranie hluku prostredia, priemyselných hál, učební, kancelárií, obytných priestoroch a pod., posúdenie hlučnosti z hľadiska hygienických predpisov, najvyššie prípustné hodnoty, opatrenia na zníženie hluku;

11. Vibroizolácia a hlukoizolácia. Útlm šírenia vibroakustického vlnenia v mechanických sústavách, antivibračné vrstvy a ich aplikácia v praxi, prenosové vlastnosti pružných materiálov, meranie prenosového útlmu cez izolačné materiály do konštrukcie, návrh vibroizolácie pri ukladaní strojov;

12. Výpočtová technika. Využitie výpočtovej techniky vo vibroakustických meraniach, monitorovacie systémy podporované výpočtovou technikou a ich aplikácia v praxi, monitorovací systém COMPAS, vibroakustický systém PULSE, vibrodiagnostický systém ORION, merací systém PREDICTOR na meranie a hodnotenie akustiky prostredia;

13. Praktické aplikácie. Príklady znižovania dynamického a akustického zaťažovania mechanických sústav, okolitého prostredia a človeka, znižovanie hluku výhrevní, vzduchotechnických a klimatizačných zariadení, vykurovacích sústav.

Podmienky absolvovania: Získanie zápočtu za aktívnu účasť na cvičeniach, odovzdanie referátov z merania hluku a kmitania. Úspešné absolvovanie skúšky.

Odporúčaná literatúra: Žiaran, S.: Hluk a vibrácie. Bratislava 1992, Žiaran, S.: Kmitanie a akustika. Znižovanie kmitania a hluku v priemysle. Vyd. STU, Bratislava 2006, Žiaran, S.: Kmitanie a akustika. Ochrana človeka pred kmitaním a hlukom. Vyd. STU, Bratislava 2001, Žiaran, S.: Kmitanie a akustika. Ochrana človeka pred kmitaním a hlukom. Vyd. STU, Bratislava 2008.